


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства


ЗАТВЕРДЖУЮ  
завідувач кафедри

 В.В. Проців  
« 30 / » 07 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК»

Галузь знань	13 Механічна інженерія
Спеціальність	131 Прикладна механіка
Освітній рівень	Бакалавр
Освітня програма	Комп'ютерні технології машинобудівного виробництва
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	7 кредитів ECTS (210 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційний Залік
Термін викладання	13;14;15 чверть(і) 2021-22 н.р.
Мова викладання	Українська

Викладачі Дербаба В.А.

Пролонговано: на 2022-23 н.р.  (В.В. Проців) «20» травня 2022 р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
на 20 \_\_ - \_\_ н.р. ( ) «\_\_» \_\_ 20 \_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК» для бакалавра спеціальності 131 Прикладна механіка / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 17 с.

Розробник(и) – Дербаба В.А.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу (у т.ч. реалізації дуальної форми здобуття вищої освіти), викладання дисципліни, підготовки здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії за спеціальністю 131 Прикладна механіка (протокол № 5 від 30.07.2021).

ЗМІСТ ВСТУП .....	4
1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	5
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	7
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	8
6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ .....	12
6.1 Курсовий проект.....	12
6.2 Індивідуальні завдання .....	12
7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	12
7.1 Шкали.....	13
7.2 Засоби та процедури .....	13
7.3 Критерії .....	14
8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	19
9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....	19
9.1 Основна література .....	19
9.2 Допоміжна література.....	19

## ВСТУП

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 131 Прикладна механіка здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК» віднесені такі результати навчання:

РН11 Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики.

РН12 Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE).

РН19 Керувати токарними багатовісними верстатами з числовим програмним керуванням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм.

Мета дисципліни «Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК» – надання умінь і знань застосовувати сучасні методи і методики підбору сучасних швидкісних багатоцільових верстатів з ЧПК, опанувати та застосовувати новітні системи числового керування в лабораторних умовах, розв'язувати професійні задачі оптимізації керуючих програм на токарних верстатах з ЧПК.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні, та відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Робоча програма поширюється на кафедри, яким доручено викладання навчальної дисципліни наказом ректора.

Робоча програма призначена для:

– реалізації компетентнісного підходу при формуванні структури та змісту дисципліни;

– внутрішнього та зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;

– акредитації освітньої програми за спеціальністю.

Робоча програма встановлює:

– обсяг та терміни викладання дисципліни;

– умовні позначення при викладанні дисципліни;

– очікувані дисциплінарні результати навчання;

– тематичний план та розподіл обсягу за видами навчальної діяльності;

– вимоги до структури і змісту індивідуальних завдань;

– завдання для самостійної роботи здобувача;

– узагальнені засоби діагностики, критерії та процедури оцінювання навчальних досягнень здобувачів;

- склад комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни;
- рекомендовану літературу.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікувані дисциплінарні результати навчання надані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Очікувані дисциплінарні результати навчання з дисципліни «Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК»

Шифр	Зміст результатів навчання за освітньою програмою	Шифр (ДРН)	Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)
РН11	Розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики	РН11-1	вміти керувати та впливати на технологію токарних операцій при роботі на верстатах з ЧПК
РН12	Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (САД), підготовки виробництва (САМ) та інженерних досліджень (САЕ)	РН12-2	створювати керуючі G-коди для сучасних токарних верстатів з ЧПК у САМ-програмах
РН19	Керувати токарними багатовісними верстатами з числовим програмним керуванням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм	РН19-3	створювати оптимальні технологічні процеси виготовлення деталей складної форми на токарних верстатах з ЧПК

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовою для вивчення дисципліни є опанування здобувачем вищої освіти базових дисциплін та перелік здобутих за ними результатів, що наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Базові дисципліни, що передують вивченню дисципліни «Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК»

Шифр	Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Ф1	Інформаційні системи і технології в інженерії	– знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень
Ф4	Конструкторська документація	– виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень; – створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин; – навички практичного використання комп'ютеризованих систем проєктування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE)
Ф6	Технологія машинобудування	– застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам; – здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів
С2	Комп'ютерна підготовка технологічної документації	– виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень; – навички практичного використання комп'ютеризованих систем проєктування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE); – послідовно конструювати та розробляти

Шифр	Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
		технологічний процес виготовлення деталей з використанням CAD, САМ-систем на верстатах з ЧПК
С1	Керуючі САМ-програми для фрезерування на верстатах з ЧПК	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики;</li> <li>– навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (САМ) та інженерних досліджень (САЕ);</li> <li>– керувати фрезерними багатовісними верстатами з числовим програмним керуванням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм</li> </ul>
С3	Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК	<ul style="list-style-type: none"> <li>– розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматики;</li> <li>– навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (САМ) та інженерних досліджень (САЕ);</li> <li>– керувати токарними багатовісними верстатами з числовим програмним керуванням за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм</li> </ul>

#### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Обсяг аудиторних занять (лекційні, практичні/семінарські, лабораторні) для вечірньої форми навчання становить 50 %, а для заочної – 25 % від обсягу відповідних занять денної форми (якщо існує потреба у викладанні за такими формами навчання). Загальний обсяг годин на засвоєння залишається незмінним (210), тому обсяг самостійної роботи для цих форм навчання за видами занять відповідно збільшується. Ці відомості наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Обсяг аудиторних та самостійних занять з дисципліни

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		заочна		дуальна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні							
практичні/семінарські							
лабораторні	198	100	98	26	172	100	98
контрольні заходи	12						
РАЗОМ	210	100	98	26	172	100	98

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять для денної форми навчання наведений у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК» для денної форми навчання

Шифр (ДРН)	Курси, квартали	№ з/п	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
				аудит.	СРС	разом
1	2	3	4	5	6	7
	4курс, 1 квартал, 6+1 тижнів		Лабораторні заняття	24	25	49
РН11-1, РН12-2, РН19-3		1	Моделювання 3D промислових виробів простої геометрії типу тіл обертання в САД-системі Autodesk Power Shape			
		2	Моделювання 3D промислових виробів складної геометрії типу корпус в САД-системі Autodesk Power Shape			
		3	Робота з фасетними тілами			



1	2	3	4	5	6	7
		4	Поверхнєве моделювання, каркасне моделювання, робота з сітками в системі Power Shape			
		5	Формування простих и складних заготовок для деталей та імпорт/експорт з іншими CAD-системами			
		6	Інтергація моделей виробів з іншими системами автоматизованого виробництва			
			Контрольні заходи	4		
			Лабораторні заняття	20	21	41
PH11-1, PH12-2, PH19-3	4курс, 2 чверть, 5+1 тижнів	1	Складання конструкторської та технологічної документації автоматизованого технологічного процесу обробки виробу в системі Technology Expert			
		2	Автоматизована обробка торців та циліндричних поверхонь деталі вал в САМ-системі FeatureCAM			
		3	Автоматизована обробка канавок і фасок на деталі вал в САМ-системі FeatureCAM			
		4	Автоматизована обробка отворів і пазів у деталі в САМ-системі FeatureCAM			
				Контрольні заходи	4	
			Лабораторні заняття	56	53	109
PH11-1, PH12-2, PH19-3	4курс, 3 чверть, 14+1 тижнів	1	Автоматизоване розточування та нарізка різьби на деталі в САМ-системі FeatureCAM			
		2	Автоматизоване вертикальне точіння деталі на карусельних верстатах з ЧПК в САМ-системі FeatureCAM			
		3	Параметричне моделювання та корекція геометрії ріжучого і допоміжного інструменту стандарту ISO з сучасними довідниками			
		4	Розрахунок і оптимальний вибір режимів різання з довідників закордонних видань			
		5	Постпроцесування. Вибір коректного верстата з ЧПК			
		6	Робота з керуючою програмою. Корекція та оптимізація G-коду			
		7	Порівняння технологій токарної обробки деталі в системах FeatureCAM та SolidCAM			

1	2	3	4	5	6	7
		8	Порівняння технологій токарної обробки деталі в системах FeatureCAM та ESPRIT			
		9	Порівняння технологій токарної обробки деталі в системах FeatureCAM та PowerMill			
			Контрольні заходи	4		
	Контроль підсумковий, чверті		Разом аудиторне навантаження	100	98	210
			Лекції			
			Практичні/семінарські заняття			
	іспит	залік	Лабораторні заняття	100	98	198
		15	Контрольні заходи	12		

Таблиця 5.2 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК» для дуальної форми навчання

Шифр (ДРН)	Курси, чверті	№ з/п	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
				аудит.	СРС	разом
1	2	3	4	5	6	7
	4курс, 1 чверть, 6+1 тижнів		Лабораторні заняття	24	25	49
РН11-1, РН12-2, РН19-3		1	Моделювання 3D промислових виробів простої геометрії типу тіл обертання в САD-системі Autodesk Power Shape			
		2	Моделювання 3D промислових виробів складної геометрії типу корпус в САD-системі Autodesk Power Shape			
		3	Робота з фасетними тілами			
		4	Поверхневе моделювання, каркасне моделювання, робота з сітками в системі Power Shape			
		5	Формування простих и складних заготовок для деталей та імпорт/експорт з іншими САD-системами			
		6	Інтергація моделей виробів з іншими системами автоматизованого виробництва			
			Контрольні заходи	4		

1	2	3	4	5	6	7
	4курс, 2 чверть, 5+1 тижнів		Лабораторні заняття	20	21	41
PH11-1, PH12-2, PH19-3		1	Складання конструкторської та технологічної документації автоматизованого технологічного процесу обробки виробу в системі Technology Expert			
		2	Автоматизована обробка торців та циліндричних поверхонь деталі вал в САМ-системі FeatureCAM			
		3	Автоматизована обробка канавок і фасок на деталі вал в САМ-системі FeatureCAM			
		4	Автоматизована обробка отворів і пазів у деталі в САМ-системі FeatureCAM			
			Контрольні заходи	4		
	4курс, 3 чверть, 14+1 тижнів		Лабораторні заняття	56	53	109
PH11-1, PH12-2, PH19-3		1	Автоматизоване розточування та нарізка різьби на деталі в САМ-системі FeatureCAM			
		2	Автоматизоване вертикальне точіння деталі на карусельних верстатах з ЧПК в САМ-системі FeatureCAM			
		3	Параметричне моделювання та корекція геометрії ріжучого і допоміжного інструменту стандарту ISO з сучасними довідниками			
		4	Розрахунок і оптимальний вибір режимів різання з довідників закордонних видань			
		5	Постпроцесування. Вибір коректного верстата з ЧПК			
		6	Робота з керуючою програмою. Корекція та оптимізація G-коду			
		7	Порівняння технологій токарної обробки деталі в системах FeatureCAM та SolidCAM			
		8	Порівняння технологій токарної обробки деталі в системах FeatureCAM та ESPRIT			
		9	Порівняння технологій токарної обробки деталі в системах FeatureCAM та PowerMill			
			Контрольні заходи	4		
	Контроль підсумковий, чверті		Разом аудиторне навантаження	100	98	210
			Лекції			
			Практичні/семінарські заняття			
	іспит	залік	Лабораторні заняття	100	98	198
		15	Контрольні заходи	12		

Опрацювання тем, винесених на самостійну роботу, студентами, які навчаються за денною формою навчання відбувається за навчально-методичним забезпеченням дисципліни та, за бажанням здобувача вищої освіти, за додатковими відкритими джерелами.

Опрацювання тем, винесених на навчання на робочому місці, відбувається, як правило, безпосередньо в умовах виробництва відповідно до договору про провадження дуальної форми здобуття освіти. За бажанням здобувача при підготовці до контрольних заходів також можуть використовуватися матеріали, надані для здобувачів денної форми навчання.

## 6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основні завдання для самостійної роботи такі:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожним модулем (темою);
- 2) підготовка до поточного контролю – розв'язання завдань самоконтролю за кожною темою;
- 3) виконання індивідуального завдання;
- 4) підготовка до захисту індивідуального завдання;
- 5) підготовка до підсумкового контролю.

### 6.1 Курсовий проект

Курсовий проект не виконується.

### 6.2 Індивідуальні завдання

Виконується 1 (одне) індивідуальне завдання. Мета завдання: узагальнення компетентностей, набутих за час навчання; розвиток здатності до застосування знань з дисципліни для розробки конкретних фахових (інженерних проектних) рішень; набуття навичок з виконання практичних завдань.

## 7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання здобувача вищої освіти за дисципліною.

## 7.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів (таблиця 7.1).

Таблиця 7.1 – Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач вищої освіти отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

## 7.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності здобувача вищої освіти за вимогами 6-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач вищої освіти на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 4).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю вивчення дисципліни студентами денної та дуальної форм здобуття вищої освіти узгоджуються з роботодавцями, які залучені до реалізації дуальної форми здобуття вищої освіти, та затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лабораторні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
	або індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача вищої освіти

Під час поточного контролю заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Заняття лабораторні оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі здобувача вищої освіти шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач вищої освіти під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### 7.3 Критерії

Реальні результати навчання здобувача вищої освіти ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувача вищої освіти для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лабораторних занять, в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Комплексні контрольні роботи та/або індивідуальні завдання оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для рівня бакалавра вищої освіти (подано у таблиці 7.3).

Таблиця 7.3 – Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Складові опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		

Складові опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями рівень умінь незадовільний	60-64 <60
Комунікація		



Складові опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; збір, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	<p>Вільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.</p> <p>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.</p> <p>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.</p> <p>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.</p> <p>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64

Складові опису кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b>Відповідальність і автономія</b>		
управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## 8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- програмне забезпечення AUTODESK, ESPRIT, SolidWorks;
- верстати з ЧПК.

Дистанційна платформа MOODLE.

## 9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 9.1 Основна література

1) Технологія машинобудування. Підручник для студентів спеціальностей "Технологія машинобудування", "Металорізальні верстати та системи". / П.П. Мельничук, А.І. Боровик, П.А. Лінчевський. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 876.

2) Ловыгин А.А., Теверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и САД/САМ-система. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 279с.:ил. ISBN 978-5-94074-560-0.

3) Дидык Р.П. Технология горного машиностроения [Учебник] / Р.П. Дидык, В.А. Жовтобрюх, С.Т. Пацера: Под общей редакцией докт. тех. наук проф. Дидыка Р.П. – Д: НГУ, 2016. – 424с.

### 9.2 Допоміжна література

1) В.О. Залога, Р.М. Зінченко. Система "PowerShape" Поверхневе моделювання: Метод. вказівки з курсів "Комп'ютерні технології у верстатобудуванні" та "Комп'ютерні технології в інструментальному виробництві". Суми : Сумський держ ун-т, 2010.

2) В.О. Залога, Р.М. Зінченко. Система "PowerShape" Створення САПР за допомогою макросів: Метод. вказівки з курсів "Комп'ютерні технології у верстатобудуванні" та "Комп'ютерні технології в інструментальному виробництві"/ Суми : Сумський держ ун-т, 2011.

Навчальне видання

Дербаба В.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Керуючі САМ-програми для токарних операцій на верстатах з ЧПК»  
для бакалавра спеціальності 131 Прикладна механіка

Видано  
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004  
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19